Saint-Laurent

Vision 2000

Canada

Québec

103-03635/

ASSESSMENT OF THE VIRTUAL ELIMINATION OF PERSISTENT, BIOACCUMULATIVE TOXIC SUBSTANCES

1993 - 1998

June 1999

Published by authority of the Minister on the Environment
© Minister of Public Works and Government Services Canada 1999
Catalogue No. : En40-575/1999E
ISBN 0-662-27685-X

Internet site
www.slv2000.qc.ec.gc.ca

Document disponible en français sous le titre de :
Bilan sur l'élimination virtuelle des substances toxiques persistantes et bioaccumulables 1993-1998

This document was prepared by:

Marc Villeneuve, Environment Canada
François Rocheleau, Ministère de l'Environnement du Québec

With the co-operation of:

André Germain, Environment Canada
Francine Richard, Ministère de l'Environnement du Québec
Gilles Legault, Ministère de l'Environnement du Québec

For more information about this report, contact:

Environment Canada
Marc Villeneuve
(514) 496-2899

You can adress all questions concerning virtuel elimination to:

Ministère de l'Environnement du Québec
Francine Richard
(418) 521-3820 poste 4767

SUMMARY

The objective of the Protection component of St Lawrence Vision 2000 is the long-term virtual elimination of persistent, bioaccumulative toxic substances. Since this cannot be fully realized within the confines of the agreement, means have been taken to complete the intermediate steps. The Protection component has adopted an action plan based on compliance with environmental objectives that emphasize the protect on of the receiving environment.

In 1993, the reference year of the agreement, five of the eleven targeted substances were found in the effluents of 47 of the 106 priority plants encompassed by the agreement. Since then, seventeen of the industries have succeeded in virtually eliminating one of these substances and two others have eliminated two of these substances through clean-up measures or changes to their production processes. In 1998, mercury was found in the effluents of 17 industries in the metallurgy, mining and inorganic chemical sectors; benzo(a)pyrene at five aluminum smelters and one metallurgy plant; and dioxins and furans at eleven pulp and paper mills and inorganic chemical plants. PCBs were not detected at any of the industries. Between 1993 and 1998, PCBs, dioxins and furans, mercury and BaP were reduced by 28 g/d, 5797 g/d, 320 µg/d and 2 g/d respectively, which translates into decreases of 100%, 89% 88% and 14%. Finally, although hexachlorobenzene appears in the results, it was not found in the effluents. Thus, the goal of reducing these substances below the environmental discharge objectives has been partially achieved.

RÉSUMÉ

Le volet Protection de l'entente Saint-Laurent Vision 2000 poursuit un objectif d'élimination virtuelle à long terme de substances toxiques persistantes et bioaccumulables. Puisque que cette élimination ne peut être complètement réalisée à l'intérieur des limites de l'entente SLV 2000, des moyens ont été pris pour franchir des étapes intermédiaires. Le volet Protection a adopté un plan d'action reposant sur le respect d'objectifs environnementaux basés sur la protection du milieu récepteur.

En 1993, année de référence de l'entente, cinq des onze substances visées ont été retrouvées dans les effluents de 47 des 106 établissements industriels associés à l'entente. Depuis, dix-sept établissements ont réussi à éliminer virtuellement une de ces substances et deux autres à éliminer deux substances, par des mesures d'assainissement ou par des modifications à leurs procédés. En 1998, le mercure se retrouve dans les effluents de 17 établissements des secteurs de la métallurgie, des mines et de la chimie inorganique; le benzo(a)pyrène, dans cinq alumineries et dans un établissement du secteur de la métallurgie; les dioxines et furanes, dans onze établissements des secteurs des pâtes et papiers et de la chimie et les BPC, dans aucun des établissements. De 1993 à 1998, les BPC, les dioxines et furanes, le mercure et le BaP ont été réduits de 28g/d, 5797g/d, 320µg/d et de 2g/d pour des réductions de 100%, 89%, 88 % et 14% respectivement. Enfin, l'hexachlobenzène figure dans les résultats, mais il n'a pas été retrouvé dans les effluents. En conclusion, l'objectif de réduire ces substances en deçà des objectifs environnementaux de rejets a été atteint partiellement.

TABLE OF CONTENTS

SUMMARY iv
RÉSUMÉ v
TABLE OF CONTENTS vii
LIST OF APPENDICES viii
LIST OF TABLES ix
1. INTRODUCTION 1
2. BACKGROUND 1
3. APPROACH 3
3.1 Environmental Discharge Objectives (EDOs) 3
3.2 Position of Partners 4
4. RESULTS 5
4.1 PCBs 5
4.2 Benzo*(a)*pyrene 6
4.3 Mercury 7
4.4 Dioxins and Furans 8
4.5 Hexachlorobenzene 9
5. SUMMARY OF RESULTS 10
6. CONCLUSIONS 11
BIBLIOGRAPHY 12
APPENDIX 1 13
APPENDIX 2 14

LIST OF APPENDICES

		Page
APPENDIX 1	Polyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) Targeted by the Water Quality Criteria	13
APPENDIX 2	International Toxicity Equivalency Factors (TEFs) for Dioxins and Furans	14

LIST OF TABLES

		Page
1	List of eleven Persistent, Bioaccumulative Toxic Substances and Their Usual Sources	2
2	Loads and Environmental Discharge Objectives for BaP Discharged in 1998 by Industrial Plants Targeted by SLAP and SLV 2000	6
3	Loads and Environmental Discharge Objectives for Mercury Discharged in 1998 by Industrial Plants Targeted by SLAP and SLV 2000	7
4	Loads and Environmental Discharge Objectives for Chlorinated Dioxins and Furans Discharged in 1998 by Industrial Plants Targeted by SLAP and SLV 2000	9
5	Industries That Have Virtually Eliminated at Least One Substance	10
6	Industries That Have Reduced Discharge of Substances to Below Detection Limits	11
7	Percentage Reduction of Persistent, Bioaccumulative Toxic Substances Between 1993 and 1998	11

1. INTRODUCTION

On June 3, 1988, the Canadian and Quebec governments signed a co-operative agreement to harmonize their efforts to save the St Lawrence River. The five-year St Lawrence Action Plan (SLAP) was signed in June 1989. Phase two of SLAP, St Lawrence Vision 2000 (SLV 2000), was signed in April 1994. The second phase of the plan (1994-1998) took a more ecosystemic approach.

One of the seven components under SLV 2000, Protection, continued the efforts made by SLAP to reduce toxic effluent discharges into the environment. The Protection component of SLV 2000 added 56 new priority plants, for a total of 106. Its objective is the long-term virtual elimination of eleven persistent, bioaccumulative toxic substances.

This assessment looks at the progress made by St Lawrence Vision 2000 towards the virtual elimination of these eleven substances. It begins with a list of the eleven targeted substances and their sources as well as definitions of the terms *persistence* and *bioaccumulation*. To achieve virtual elimination, the Protection component has to first accomplish another step: compliance with environmental objectives in the mid term. There are two other approaches taken to virtual elimination, those of Environment Canada and those of Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), which will not be discussed here. The last chapter will present the results obtained, by substance and industrial plant.

2. BACKGROUND

To meet the requirements of the Great Lakes Water Quality Agreement, a binational strategy was developed under which Environment Canada, the United States Environmental Protection Agency (USEPA) and all stakeholders along the Great Lakes were called upon to co-operate in virtually eliminating persistent, bioaccumulative toxic substances in the Great Lakes basin.

In 1985, the International Joint Commission's Great Lakes Water Quality Board established a list of eleven critical persistent, bioaccumulative substances that are harmful to human health and the environmentet .

The persistence of a substance depends on the specific environment in which it is found. Persistence is generally defined in terms of half-life, which is the time required for a substance to diminish to one-half of its original value when broken down by chemical, biochemical or photochemical processes. The International Joint Commission (IJC) considers a substance to be persistent when its half-life in water is more than eight weeks.

Bioaccumulation is a general term that describes the phenomenon by which chemical substances accumulate in living organisms, either directly through the environment or indirectly through the food chain. Bioaccumulation can be expressed in different ways: in the form of a bioaccumulation factor, a bioconcentration factor or an octanol/water partition coefficient. In 1995, the IJC did not select any numerical criteria for bioaccumulation.

Of the eleven persistent, bioaccumulative toxic substances on the list, seven are no longer sold or used in Canada: dieldrin/aldrin, Mirex, DDT (+DDD+DDE), toxaphene, hexachlorobenzene, lead alkyls and polychlorinated biphenyls (PCBs). The pesticides dieldrin/aldrin, DDT (+DDD+DDE), toxaphene and hexachlorobenzene are no longer licensed in Canada. Mirex, which is a fire retardant, can no longer be used in accordance with the *Canadian Environmental Protection Act* (CEPA). Lead alkyls, which are gasoline additives, are banned under the Gasoline Regulations but are still permitted in propeller-driven aircraft engines and race cars.

Table 1 lists the eleven persistent, bioaccumulative toxic substances and identifies the most common sources of discharges in the 106 priority industries:

Table 1

List of eleven Persistent, Bioaccumulative Toxic Substances and Their Usual Sources

Toxic Substances	Sources
Lead alkyls	gasoline additives
Dieldrin/Aldrin	pesticides
DDT (+DDD+DDE)	pesticides
Mirex	fire retardants
Toxaphene	pesticides
Sources identified by SLV 2000	
Hexachlorobenzene	pesticides and by-products
Dioxins	chlorine bleaching by-products (pulp and paper mills)
Furans	chlorine bleaching by-products (pulp and paper mills)
Polychlorinated biphenyls	paper recycling, dyes
Benzo(a)pyrene	*Söderberg* horizontal stud process (aluminum smelters)
Mercury	metallurgy and inorganic chemicals

On June 2, 1995, the Minister of the Environment, Sheila Copps, made public the federal government's new *Toxic Substances Management Policy*. The goal of the policy is to guide federal activities in order to protect the environment and human health from toxic substances; it favours a preventive, cautious approach to managing toxic substances.

3. APPROACH

3.1 Environmental Discharge Objectives (EDOs)

One of the mandates of the Ministère de l'Environnement du Québec is to protect human health and biological resources in view of maintaining and recovering the waterways for various uses. To do so, the Ministère de l'Environnement du Québec has developed a method to assess contaminant loads that may be discharged into rivers and streams without negatively affecting their use. This method involves EDOs.

An EDO is the maximum quantity of contaminants that a receiving environment can accept from an effluent without harm to the users of the aquatic environment.

Thus for a given contaminant, a numerical value that ensures the protection of a use is calculated. This value is called a quality criterion and is the basis of the approach to protecting the aquatic environment. We have to be able to calculate the quantity of contaminants that a source (industrial, for example) may discharge into an aquatic environment without exceeding the quality criterion at sites where the water is used. The result of this calculation is called an EDO and is expressed in the form of a concentration and load for each contaminant. An EDO, using the quality criterion for surface water takes into account toxic effects, the risks associated with a contaminant and the exposure of living organisms to the contaminant. It also incorporates the quality of the watercourse at the source point of a contaminant and the characteristics of the discharge mixture in the watercourse. A criterion is a numerical value that is based on the effects measured at known concentrations. These concentrations can be used to determine the values that would have deleterious effects but are still low enough to be considered tolerable. When mathematical models are used to calculate "no effect" concentrations using known concentrations, the calculations may produce values much lower than normal analytical thresholds. This situation is even more likely to occur if the substance is persistent, very bioaccumulative and very toxic, as is the case for eleven of the substances targeted for virtual elimination. Thus, it is not surprising that it is often impossible to demonstrate compliance with the EDO and thus virtual elimination.

The EDO approach should not be taken in this document to be the Ministère de l'Environnement du Québec response to the problem of virtually eliminating persistent, bioaccumulative toxic substances. The Department has used this method for several years, even before the concept of virtual elimination became a recognized approach. However, for comparison purposes, the EDO method can be combined with the *Great Lakes Binational Toxics Strategy* and its attempt to define virtual elimination based on the absence of effects rather than on the absence of substances.

3.2 Position of Partners

The partners in the Protection component (Environment Canada and the ministère de l'Environnement du Québec) seek the long-term virtual elimination of persistent, bioaccumulative toxic substances, in particular the eleven substances specified in the SLV 2000 agreement. Without taking sides in the debate over the definition of virtual elimination, the Protection component considered a substance's "virtual elimination" to be its "quasi elimination." Because of the component's scope, the target was limited to the virtual elimination of discharges in the effluent of the SLV 2000 priority industries. The Environmental Discharge Objectives (EDOs) calculated by the ministère de l'Environnement du Québec were used to achieve this goal.

Under SLV 2000, it was decided that the best applicable analytical protocols would be used to verify and demonstrate the fulfillment of Environmental Discharge Objectives and virtual elimination. Methods whose detection limits achieve, at the very least, the analytical performance levels specified in the SLV 2000 characterization guide (*Guide général de caractérisation SLV 2000* [Section 4, Exigences liées aux travaux analytiques]) were to constitute the minimum requirements.

If an investigation into a specific substance does not allow us to say for certain whether its Environmental Discharge Objective has been achieved (for example, if the detection limit of the method chosen is higher than the environmental objective), this step towards the virtual elimination of that substance is not considered to have been completed. In order to definitively demonstrate that the objective has been fulfilled, a more extensive investigation would be required, involving either more powerful analytical methods, a more extensive characterization (that is, over a period of more than three days), etc. For the purposes of SLV 2000, this demonstration, although not mandatory, was the responsibility of the industry concerned.

Environmental Discharge Objectives were chosen under the Protection component of SLV2000 to provide a solid, consistent and effective basis for achieving the virtual elimination of persistent, bioaccumulative

toxic substances. From an environmental point of view, the promotion of and compliance with the Environmental Discharge Objectives by the end of SLV 2000 can be considered an enormous step towards the acceptance and implementation of the virtual elimination of substances of concern. From a strictly administrative point of view, the strategy advocated under the Protection component is compatible and consistent with the federal government's *Toxic Substances Management Policy*.

4. RESULTS

The eleven substances targeted by the Protection component of SLV2000 are also the subject of international negotiations in an effort to reduce atmospheric emissions of these substances. They can travel over large distances and contaminate the environment in countries where they are not used.

However, the results of this study only apply to six of the eleven substances identified by SLV 2000. The other substances (three pesticides, a gasoline additive and a fire retardant) are no longer manufactured, used or discharged by industry into the environment. For this reason, analyses were not conducted to detect them in effluents.

4.1 PCBs

Characterizations carried out under the St Lawrence Action Plan and those conducted by the Association des Industries forestières du Québec (AIFQ) [Quebec association of forestry industries] only found PCBs (congener homologous control group method) in the effluent of only four pulp and paper mills that recycle paper. They were formerly used in printing inks and are still used today in some countries where they are not banned. PCB congeners are also found in various dyes and could be a point source of PCBs.

In 1993, the four pulp and paper mills discharged 28 g/d of PCBs. In 1996, according to data provided by the pulp and paper mills in accordance with provincial regulations, PCBs were not detected at any of the 38 mills on the SLV 2000 priority list (using the same analysis method).

However, the detection limit of the method used was not adequate to verify compliance with the EDOs so we do not know whether the first step towards the virtual elimination of PCBs in pulp and paper mills was completed. In the future, PCB analyses using congeners should be used to validate compliance with EDOs.

4.2 Benzo*(a)*pyrene

Benzo(a)pyrene (BaP) is a member of the family of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and is found mainly in the discharge of aluminum smelters using the *Söderberg* horizontal stud process. Most of the BaP is released into the atmosphere, although some is also found in liquid effluent in very low concentrations.

During the characterizations carried out under the St Lawrence Action Plan and St Lawrence Vision 2000, benzo(a)pyrene was measured at five aluminum smelters, one metallurgy plant and one pulp and paper mill. One distinctive feature of BaP is that an environmental discharge objective is not calculated for BaP alone but for all the priority PAHs in group 1, which is defined in the ministère de l'Environnement du Québec document on water quality criteria entitled "Critères de qualité de l'eau" (Appendix 1).

Table 2

Loads and Environmental Discharge Objectives for BaP Discharged in 1998 by Industrial Plants Targeted by SLAP and SLV 2000

Industrial Plants	Load (g/d)	EDO* (g/d)	EDO* (mg/L)
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Beauharnois)	0.19	1.49	0.0003
Canadian Reynolds Metals Company (Baie Comeau)	3.28	3.5	
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Jonquière)	5	13.5	
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Grande Baie)	0.00183	0.052	0.06
Norton Advanced Ceramics of Canada Inc (Shawinigan)	0.4	20(1)	3.1 µg/L
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Shawinigan)	3	17.4(2)	3.1 µg/L

*EDO for all group 1 PAHs
Detection limit for BaP = 0.0004 mg/L
(1) The load is equivalent to 20g/d for a flowrate corresponding to the characterization flowrate in 1995
(2) The load is equivalent to 17,4g/d for a flowrate corresponding to the characterization flowrate in 1995

According to Table 2, six of the 106 SLV 2000 industrial plants discharged BaP in 1988, although none discharged loads exceeding acceptable amounts as calculated by the EDO method. Between 1993 and 1998 BaP was reduced by 14%.

4.3 Mercury

Between 1993 and 1998, according to the characterizations carried out under SLAP, SLV 2000 and by the AIFQ on some pulp and paper mills, 23 industrial plants in the metallurgy, inorganic chemical and pulp and paper sectors discharged a total of 364 g/d of mercury. Mercury is often found in the raw materials used by these sectors, in mineral ore for example.

In 1998, 17 of the industries (Table 3) were still discharging a total of 44 g/d of mercury. Of this number, eleven were discharging loads exceeding the acceptable limits as calculated using the EDO method while six were discharging effluent into municipal sewer systems, for which EDOs were not calculated.

Table 3

Loads and Environmental Discharge Objectives for Mercury Discharged in 1998 by Industrial Plants Targeted by SLAP and SLV 2000

Industrial Plants	Load (g/d)	EDO (g/d)	EDO (mg/L)
Noranda Metallurgy Inc., CCR Refinery (Montreal East)	2	closed system	closed system
Expro Chemical Products Inc. (St Timothée)	0.33	closed system	closed system
PPG Canada Inc. (Beauharnois)	3.8	0.103	0.00016
Solutia Inc. (LaSalle)	0.585	closed system	closed system
Pratt & Whitney Inc. (Longueuil)	0.1259	closed system	closed system
Nacan Products Ltd. (Boucherville)	0.0183	closed system	closed system
Tioxide Canada Inc. (Tracy)	1	0.34	0.0003
ICI Canada Forest Products (Bécancour)	3	0.03	0.006
Ultramar Canada Inc. (St Romuald)	3	2.84	0.0003
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Jonquière)	23	8.09	0.0001
Wabush Mine (Sept Îles)	2	0.042	0.000013
Chemprox Chemicals Inc. (Bécancour)	0.14	0.053	0.00017
Les Emballages Knowlton inc. (Brome Lake)	2	closed system	closed system
General Motors du Canada ltée (Boisbriand)	0.04	0.00508	0.0001
Albright & Wilson Americas Ltd. (Buckingham)	2.7	0.96	0.0003
Le Manufacturier Granford inc. (St Alphonse-de-Granby)	0.0059	0.0012	0.000013
Sivaco Quebec, Division of Ivaco Inc (Marieville)	0.2	0.0031	9.3E-6

Detection limit for mercury = 0.0002 mg/L

Between 1993 and 1998, mercury was reduced by 88%. However, the lack of mercury monitoring under federal and provincial pulp and paper mill regulations prevents us from updating the mercury data, gathered during the initial SLAP and SLV 2000 characterizations, where mercury was detected in the effluent of one pulp and paper mill.

4.4 Dioxins and Furans

Dioxins and furans were mainly found in the effluent of pulp and paper mills that use a chlorine bleaching process. In May 1992, the federal government adopted the *Pulp and Paper Mill Effluent Chlorinated Dioxins and Furans Regulations*. Under these Regulations, as of July 1, 1992 or January 1, 1994 (depending on the start-up date), pulp and paper mills were prohibited from operating a chlorine bleaching plant, discharging or authorizing the discharge into the environment of a final effluent containing a measurable concentration of 2,3,7,8-TCDD (dioxin) or 2,3,7,8-TCDF (furan). In September 1992, the Quebec government adopted the *Regulations Respecting Pulp and Paper Mills*, by virtue of which no effluent may contain a total concentration of chlorinated dioxins and furans greater than 15 picograms per litre expressed as a toxic equivalent of 2,3,7,8-TCDD.

Dioxins and furans were detected in 13 industrial plants in the pulp and paper, metallurgy and inorganic chemistry sectors during SLAP and SLV 2000 characterizations.

Although the official SLV 2000 list refers only to 2,3,7,8-TCDD and 2,3,7,8-TCDF, the Protection component has chosen to study all chlorinated dioxins and furans, as is done by the other major players concerned with this matter. Table 4 provides the results for chlorinated dioxins and furans expressed as toxic equivalents of 2,3,7,8-TCDD. Of the 210 known dioxins and furans, 17 contribute particularly the toxicity of a complex mixture and are of major concern. These substances and their equivalency factors can be found in Appendix 2.

Table 4

Loads and Environmental Discharge Objectives for Chlorinated Dioxins and Furans Discharged in 1998 by Industrial Plants Targeted by SLAP and SLV 2000

Industrial Plants	Load (µg/d)	EDO (µg/d)	EDO (pg/L)
Petromont and Company Ltd. Partnership (Montreal East)	3.85	closed system	closed system
Spexel Inc (Beauharnois)	0.43	4.8	0.48
Perkins Papers Ltd.(Candiac)	94.0	closed system	closed system
Wood Preservation Industries Ltd. (Tracy)	0.133	8.4	0.7
Abitibi-Consolidated Inc.(Trois Rivières)	97.0	29	2
Sterling Pulp Chemicals (Buckingham)	13.0	0.49	1.4
Domtar Paper, Windsor business Center (Windsor)	45.0	9.8	0.15
Stone Container (Canada) Inc. Division (Portage du Fort)	138.0	39	0.68
James Maclaren Industries Inc. (Thurso)	78.8	12	0.27
E B Eddy Forest Products Ltd. (Hull)	2.08	13	0.5
Tembec Inc. (Témiscaming)	250.0	12	0.24

Between 1993 and 1995, 13 industries discharged a total of 6519 µg/d of dioxins and furans. In 1998, eleven industries were discharging only 722 µg/d of dioxins and furans, a 89% reduction. Of the eleven industries that were still discharging these substances, eight were pulp and paper mills.

Among these eleven plants, three had discharges below the EDOs and six had discharges greater than the EDOs. The two remaining plants did not have EDOs since they run on a closed system.

4.5 Hexachlorobenzene

Hexachlorobenzene is an organic compound that was once used as a pesticide but whose manufacture and use are now prohibited. It may still be found in industrial effluent as a by-product of a chemical reaction or as a product impurity. Hexachlorobenzene has never been detected in industrial effluent during SLAP and SLV 2000 characterizations.

5. SUMMARY OF RESULTS

Nineteen industries have succeeded in virtually eliminating targeted substances through clean-up measures or process changes:

Table 5

Industries That Have Virtually Eliminated at Least One Substance

Industry	Substances
Spexel Inc. (Beauharnois)	Dioxins and Furans
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Beauharnois)	Benzo(a)pyrene
Albright & Wilson America Ltd. (Varennes)	Mercury
KRONOS Canada, Inc. (Varennes)	Dioxins and Furans
Wood Preservation Industries Ltd. (Tracy)	Dioxins and Furans
QIT-Fer et Titane Inc (Tracy)	Mercury
Daishowa Inc. (Quebec)	PCBs
Donohue Forest Products Inc. (Clermont)	Benzo(a)pyrene
Canadian Reynolds Metals Compagny (Baie-Comeau)	Benzo(a)pyrene
Abitibi-Consolidated Inc., Port Alfred Division (La Baie)	PCBs
FjordCell Inc. (Jonquière)	Dioxins and Furans, PCBs
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Grande-Baie)	Benzo(a)pyrene
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Jonquiere)	Benzo(a)pyrene
Les Services T.M.G. Inc, Niobec mine (St Honoré)	Mercury
Norton Céramiques avancées du Canada inc. (Shawinigan)	Benzo(a)pyrene
Alcan Smelters and Chemicals Ltd. (Shawinigan)	Benzo(a)pyrene
IBM Canada Ltd. (Bromont)	Mercury
Scott Papers Ltd. (Lennoxville)	Mercury, PCBs
E.B.Eddy Forest Products Ltd. (Hull)	Dioxins and Furans

Four industries have succeeded in reducing the discharge of targeted substances to below detection limits:

Table 6

Industries That Have Reduced Discharge of Substances to Below Detection Limits

Industrial Plants	Substances
Daishowa Inc. (Québec)	PCBs
Abitibi-Consolidated Inc, Port Alfred Division (La Baie)	PCBs
FjordCell Inc (Jonquière)	PCBs
Scott Papers Ltd. (Lennoxville)	PCBs

The following table illustrates the progress made towards reducing the discharge of persistent, bioaccumulative toxic substances between 1993 and 1998:

Table 7

Percentage Reduction of Persistent, Bioaccumulative Toxic Substances Between 1993 and 1998

	1993		1998		
	Number of Industries	Quantity Discharged	Number of Industries	Quantity Discharged	% reduction
PCBs[1]	4	28g/d	4	0	100
Dioxins and furans	13	6519µg/d	11	722µg/d	89
Mercury	23	364g/d	18	44g/d	88
Benzo(a)pyrene	7	14g/d	6	12g/d	14

(1) below detection limit

6. CONCLUSIONS

The results show that between 1993 and 1998, progress was made in reducing substances targeted for virtual elimination, particularly PCBs, dioxins and furans and mercury. Nineteen industries have succeeded in meeting the EDOs, through clean-up measures and process changes (see Table 5). This is the first step towards virtual elimination. Others have decreased the loads discharged but could not demonstrate compliance with the EDOs due to the poor performance of analytical methods (see Table 6).

At the end of the SLV 2000 mandate in March 1998, despite the efforts made by the targeted industries, the Protection component was unable to fully achieve its objective to reduce discharges to levels comparable to the environmental objectives.

BIBLIOGRAPHY

International Joint Commission, ***A Strategy for the Virtual Elimination of Persistent Toxic Substances***, Volumes 1 and 2, August 1993.

Environment Canada, ***Critères de sélection des substances destinées à l'élimination virtuelle,*** final report, September 15, 1994, 27 p.

Environment Canada, ***Toxic Substances Management Policy***, June 1995, 10 p.

St Lawrence Vision 2000, Protection Component, ***Stratégie pour l'élimination virtuelle des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables***, internal report, August 9, 1996, 20 p.

St Lawrence Vision 2000, Protection Component, ***The Virtual Elimination of Toxic, Persistent and Bioaccumulative Substances, A Reality with St Lawrence Vision 2000,*** June 1999, 4 p.

Environment Canada, ***Élimination virtuelle des substances toxiques***, presentation at a St Lawrence Vision 2000 symposium, Protection component, March 20, 1997 by Gilles Legault.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Critères de qualité de l'eau***, 1990a, (revised 1992).

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Méthodologie de calcul des critères de qualité de l'eau pour les substances toxiques***, 1990b, (revised 1992).

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Méthode de calcul des objectifs environnementaux de rejets pour les contaminants du milieu aquatique***, 1991 (revised 1996).

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Mise à jour des Critères de contamination des organismes aquatiques pour les eaux de surface***, 1996, 8 pages.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Guide pour l'évaluation et la réduction des toxiques (GÉRT)***, 1993, preliminary version.

APPENDIX 1

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)
Targeted by Water Quality Criteria

GROUP 1: PAHs included in total PAH critera for raw water and the contamination of aquatic organisms

Benzo(a) anthracene
Benzo(b) fluranthene
Benzo(j) fluranthene
Benzo(k) fluranthene
Benzo(a) pyrene
Dibenzo(a,h)acridine
Dibenzo(a,j)acridine
Dibenzo(a,h)anthracene
7H-dibenzo(c,g)carbazole
Dibenzo(a,e)pyrene
Dibenzo(a,h)pyrene
Dibenzo(a,i)pyrene
Dibenzo(a,l)pyrene
Indeno(1,2,3-cd)pyrene
5-methylchrysene

APPENDIX 2

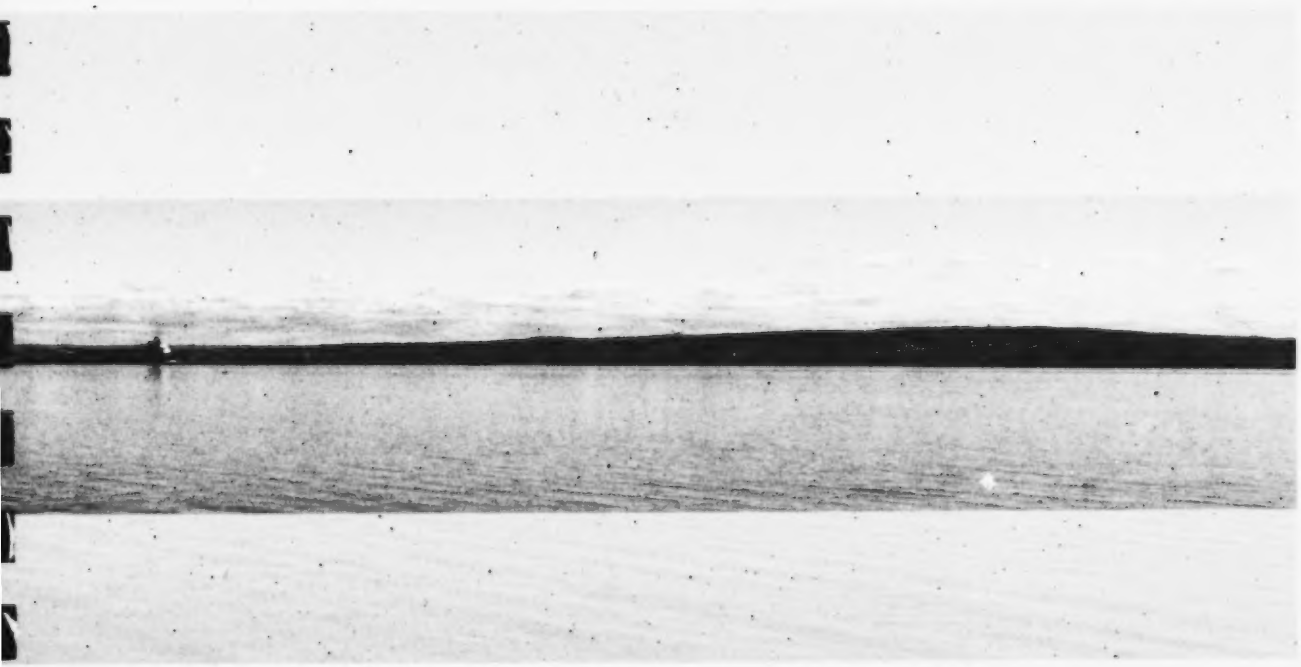
International Toxicity Equivalency Factors (TEFs)
for Dioxins and Furans

Congeners	TEF
2,3,7,8-TCDD	1
1,2,3,7,8-P_5CDD	0.5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.01
OCDD	0.001
2,3,7,8-TCDF	0.1
2,3,4,7,8-P_5CDF	0.5
1,2,3, 7,8-P_5CDF	0.05
1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.1
1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.01
1,2,3,4, 7,8,9-H_7CDF	0.01
OCDFF	0.001

(After NATO/CCMS, 1988)

Of the 210 dioxins and furans, 17 make the greatest contribution to the toxicity of a complex mixture and are of the greatest concern. However, this should not be interpreted to mean that the other 193 dioxins and furans are not toxic; rather, it is an indication that the other products make a comparatively small contribution to the toxicity of a complex mixture.

Saint-Laurent
Vision 2000



Canada

Québec

BILAN SUR L'ÉLIMINATION VIRTUELLE DES SUBSTANCES TOXIQUES PERSISTANTES ET BIOACCUMULABLES

1993 À 1998

Juin 1999

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada 1999
Numéro de catalogue En40-575/1999F
ISBN 0-662-83579-4

Adresse électronique du site SLV 2000
www.slv2000.qc.ec.gc.ca

Also available in English under the title :
Assessment of the Virtual Elimination of Persistent, Bioaccumulative Toxic Substances 1993-1998

Ce document a été préparé par :

Marc Villeneuve, Environnement Canada
François Rocheleau, Ministère de l'Environnement du Québec

Avec la collaboration de:

André Germain, Environnement Canada
Francine Richard, Ministère de l'Environnement du Québec
Gilles Legault, Ministère de l'Environnement du Québec

Pour obtenir de plus amples informations sur le présent bilan, s'adresser à:

Marc Villeneuve
Environnement Canada
(514) 496-2899

Pour toute question relative au concept des objectifs environnementaux de rejet, s'adresser à:

Francine Richard
Ministère de l'Environnement du Québec
(418) 521-3820 poste 4767

RÉSUMÉ

Le volet Protection de l'entente Saint-Laurent Vision 2000 poursuit un objectif d'élimination virtuelle à long terme de substances toxiques persistantes et bioaccumulables. Puisque que cette élimination ne peut être complètement réalisée à l'intérieur des limites de l'entente SLV 2000, des moyens ont été pris pour franchir des étapes intermédiaires. Le volet Protection a adopté un plan d'action reposant sur le respect d'objectifs environnementaux basés sur la protection du milieu récepteur.

En 1993, année de référence de l'entente, cinq des onze substances visées ont été retrouvées dans les effluents de 47 des 106 établissements industriels associés à l'entente. Depuis, 17 établissements ont réussi à éliminer virtuellement une de ces substances, et deux autres, à éliminer deux substances par des mesures d'assainissement ou par des modifications à leurs procédés. En 1998, le mercure se retrouve dans les effluents de 17 établissements des secteurs de la métallurgie, des mines et de la chimie inorganique; le benzo(a)pyrène, dans cinq alumineries et dans un établissement du secteur de la métallurgie; les dioxines et furanes, dans onze établissements des secteurs des pâtes et papiers et de la chimie et les BPC, dans aucun des établissements. De 1993 à 1998, les BPC, les dioxines et furanes, le mercure et le BaP ont été réduits de 28 g/d, 5797 µg/d, 320 g/d et de 2 g/d pour des réductions de 100%, 89%, 88 % et 14 % respectivement. Enfin, l'hexachlorobenzène figure dans les résultats, mais il n'a pas été retrouvé dans les effluents. En conclusion, l'objectif de réduire ces substances en deçà des objectifs environnementaux de rejets a été atteint partiellement.

SUMMARY

The objective of the Protection component of St. Lawrence Vision 2000 is the long-term virtual elimination of persistent, bioaccumulative toxic substances. Since this cannot be fully realized within the confines of the agreement, means have been taken to complete the intermediate steps. The Protection component has adopted an action plan based on compliance with environmental objectives that emphasize the protect on the receiving environment.

In 1993, the reference year of the agreement, five of the eleven targeted substances were found in the effluents of 47 of the 106 priority plants associated with the agreement. Since then, seventeen of the plants have succeeded in virtually eliminating one of these substances and two others have eliminated two of these substances through clean-up measures or changes to their production processes. In 1998, mercury was found in the effluents of 17 plants in the metallurgy, mining and inorganic chemical sectors; benzo(a)pyrene at five aluminum smelters and one metallurgy plant; and dioxins and furans at eleven pulp and paper mills and inorganic chemical plants. PCBs were not detected at any of the plants. Between 1993 and 1998, PCBs, dioxins and furans, mercury and BaP were reduced by 28 g/d, 5797 g/d 320 µg/d and 2 g/d respectively, which translates into decreases of 100%, 89% 88%.and 14%. Finally, although hexachlorobenzene appears in the results, it was not found in the effluents. Thus, the goal of reducing these substances below the environmental discharge objectives has been partially achieved.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ iv
SUMMARY v
TABLE DES MATIÈRES vii
LISTE DES ANNEXES viii
LISTE DES TABLEAUX ix
1. INTRODUCTION 1
2. CONTEXTE 1
3. APPROCHE 3
3.1. Les Objectifs Environnementaux de Rejet (OER) 3
3.2. Position des partenaires 4
4. RÉSULTATS 5
4.1. Les BPC 6
4.2. Le benzo*(a)*pyrène 6
4.3. Le mercure 7
4.4. Les dioxines et furanes 8
4.5. L'hexachlorobenzène 10
5. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS 10
6. CONCLUSION 12
RÉFÉRENCES 13
ANNEXE 1 14
ANNEXE 2 15

LISTE DES ANNEXES

		Page
ANNEXE 1 :	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) visés par les critères de qualité de l'eau	14
ANNEXE 2 :	Facteurs internationaux d'équivalence de la toxicité (FET) pour les dioxines et les furanes	15

LISTE DES TABLEAUX

		Page
1	Substances toxiques persistantes et bioaccumulables et sources	3
2	Charges et objectifs environnementaux de rejet pour le BaP rejeté en 1998 par les établissements industriels du PASL et de SLV 2000	7
3	Charges et objectifs environnementaux de rejet pour le mercure rejeté en 1998 par les établissements industriels du PASL et de SLV 2000	8
4	Charges et objectifs environnementaux de rejet pour les dioxines et furanes chlorés rejetés en 1998 par les établissements du PASL et de SLV 2000	9
5	Établissements ayant éliminé virtuellement au moins une substance	10
6	Établissements ayant réduit les substances sous la limite de détection	11
7	Pourcentage de réduction des substances toxiques persistantes et bioaccumulables entre 1993 et 1998	11

1. INTRODUCTION

Le 3 juin 1988, les gouvernements du Canada et du Québec signent une convention de collaboration afin d'harmoniser leurs interventions pour assurer la sauvegarde du Saint-Laurent. Le Plan d'action Saint-Laurent (PASL), un plan quinquennal, est signé en juin 1989. Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000), signé en avril 1994, assure la continuité du PASL au cours des années suivantes dans une approche plus écosystémique (1994-1998).

L'un des sept volets de SLV 2000, le volet *Protection*, poursuit les efforts du PASL pour réduire les rejets liquides toxiques à l'environnement. Le volet Protection de SLV 2000 intègre 56 nouveaux établissements prioritaires pour un total de 106 et vise à long terme l'élimination virtuelle de onze substances prioritaires.

Le présent rapport porte sur les progrès réalisés par le Plan Saint-Laurent Vision 2000 pour l'élimination virtuelle de onze substances prioritaires. Le rapport présente d'abord la liste des onze substances visées, leur origine et la définition des termes *persistance* et *bioaccumulation*. Pour atteindre l'élimination virtuelle, le volet Protection compte sur une étape intermédiaire; à savoir, viser le respect des objectifs environnementaux de rejet à moyen terme. Par ailleurs, il existe deux autres approches qui concernent l'élimination virtuelle, soit celle d'Environnement Canada et celle du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) qui ne seront pas présentées dans ce rapport. Enfin, un chapitre présentera les résultats obtenus, par substance et par établissement industriel visé.

2. CONTEXTE

Pour répondre aux obligations prévues par l'Accord sur la qualité des Grands Lacs, une stratégie binationale a été élaborée, par laquelle Environnement Canada, l'Agence américaine de protection de l'environnement (USEPA) et tous les intervenants des Grands Lacs ont été appelés à réaliser, via un processus de collaboration, l'élimination virtuelle des substances prioritaires dans le bassin des Grands Lacs.

En 1985, le Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs de la Commission mixte internationale (CMI) a établi la liste des onze polluants critiques, persistants, bioaccumulables, nocifs pour la santé de l'être humain et l'environnement.

La persistance d'une substance est reliée à un milieu donné. Elle est généralement définie en terme de demi-vie, soit la durée nécessaire à la disparition de la moitié de la quantité d'une substance soumise aux processus de dégradation chimique, biochimique et photochimique. La CMI considère qu'une substance est persistante lorsque sa demi-vie dans l'eau dépasse huit semaines.

Le terme bioaccumulation est un terme général qui désigne le phénomène d'accumulation des substances chimiques chez les êtres vivants, directement à partir du milieu, ou indirectement par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire. La bioaccumulation peut être exprimée sous différentes formes soit : sous la forme d'un facteur de bioaccumulation, d'un facteur de bioconcentration ou d'un coefficient de partage octanol/eau pour les substances organiques. En 1995, la CMI n'avait retenu aucun critère numérique pour la bioaccumulation.

Des onze substances prioritaires, sept ne sont plus commercialisées et utilisées au Canada : les dieldrine/aldrine, le mirex, les DDT (+DDD+DDE), le toxaphène, l'hexachlorobenzène, les alkyles de plomb et les biphényles polychlorés (BPC). Les produits antiparasitaires dieldrine/aldrine, DDT (+DDD+DDE), toxaphène et hexachlorobenzène ne sont plus homologués au Canada. Le mirex, produit ignifuge, ne peut plus être utilisé en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE). Les alkyles de plomb, additifs de l'essence, sont bannis en vertu du Règlement sur l'essence; toutefois, ils sont encore permis dans le carburant destiné aux moteurs d'avions à hélice et dans les automobiles de course.

Le tableau 1 présente la liste des onze substances prioritaires et identifie les sources les plus usuelles de rejets au sein des 106 établissements industriels concernés:

Tableau 1

Les 11 substances toxiques persistantes et bioaccumulables et sources

Substances toxiques	Sources
Alkyles de plomb	additifs pour l'essence
Dieldrine/Aldrine	pesticides
DDT (+DDD+DDE)	pesticides
Mirex	produits ignifuges
Toxaphène	pesticides
Substances identifiées par SLV2000	
Hexachlorobenzène	pesticides et sous-produits
Dioxines	sous-produits du blanchiment au chlore (Fabriques de pâtes et papiers)
Furanes	sous-produits du blanchiment au chlore (Fabriques de pâtes et papiers)
Biphényles polychlorés	recyclage de vieux papiers, colorants
Benzo*(a)*pyrène	procédé *Söderberg* à goujons horizontaux (alumineries)
Mercure	métallurgie et chimie inorganique

Le 2 juin 1995, la Ministre de l'Environnement, madame Sheila Copps, rendait publique la nouvelle *Politique de gestion des substances toxiques* adoptée par le gouvernement fédéral. Cette politique a comme but de guider les activités fédérales afin que la santé publique et l'environnement soient protégés des effets des substances toxiques, et préconise une gestion des substances toxiques basée sur la prévention et la prudence.

3. APPROCHE

3.1. Les Objectifs Environnementaux de Rejet (OER)

Un des mandats du ministère de l'Environnement du Québec consiste à s'assurer de la protection de la santé humaine et des ressources biologiques dans une optique de maintien et de récupération des différentes utilisations de l'eau. Pour ce faire, le ministère a développé une méthode permettant d'évaluer les charges de contaminants pouvant être rejetées au cours d'eau sans nuire aux usages : les OER.

Un OER est la quantité maximale de contaminants que peut recevoir un milieu récepteur d'un effluent tout en protégeant les usages du milieu aquatique.

Ainsi pour un contaminant donné, une valeur numérique qui assure la protection d'un usage est calculée. Cette valeur numérique s'appelle un critère de qualité et constitue la pièce centrale de l'approche de protection du milieu aquatique. Il faut pouvoir calculer quelle est la quantité de contaminants qu'une source (industrielle, par exemple) peut déverser dans un milieu aquatique sans que le critère de qualité ne soit dépassé aux sites d'usage. Le résultat de ce calcul s'appelle un OER et est exprimé sous forme de concentration et de charge pour chaque contaminant. Un OER tient compte des effets toxiques, des risques associés à un contaminant et de l'exposition des organismes vivants au contaminant par le biais de l'utilisation du critère de qualité de l'eau de surface. De plus, il intègre la qualité des cours d'eau au point de rejet d'une source de contaminants et les caractéristiques du mélange de rejet dans le cours d'eau. Un critère est une valeur numérique qui repose sur des effets mesurés à des concentrations connues desquelles on peut déduire des valeurs ayant des effets néfastes, mais suffisamment faibles pour les considérer tolérables. Or, lorsqu'on utilise des modèles mathématiques pour calculer, à partir de concentrations connues, des concentrations « sans effet », il se peut que ces calculs conduisent à des valeurs très inférieures aux seuils analytiques usuels. Cette situation est d'autant plus susceptible de se produire si la substance est très toxique, très bioaccumulable et persistante ; ce qui est le cas des 11 substances visées par l'élimination virtuelle. Il ne faut donc pas se surprendre de constater que souvent, il n'est pas possible de démontrer le respect de l'OER et par conséquent de l'élimination virtuelle.

L'approche des OER ne doit pas être considérée dans ce document comme la réponse du ministère de l'Environnement du Québec à la problématique de l'élimination virtuelle des substances prioritaires. C'est une méthode en vigueur au ministère depuis plusieurs années, avant même que le concept d'élimination virtuelle ne soit devenu une approche reconnue. Cependant, pour fins de comparaison, la méthode des OER peut s'apparenter à la *Stratégie binationale pour les Grands Lacs* et à sa définition de l'élimination virtuelle basée sur l'absence des effets plutôt que sur l'absence des substances.

3.2. Position des partenaires

Les partenaires du volet Protection (Environnement Canada et le ministère de l'Environnement du Québec) visent l'élimination virtuelle à long terme des substances prioritaires et plus spécifiquement, les onze substances mentionnées dans l'entente SLV 2000. Sans pour autant prendre position dans le débat sur la définition d'élimination virtuelle, le volet Protection reconnaît que par "élimination virtuelle" des substances, il faut entendre généralement la "quasi élimination" de ces substances. En raison de son champ d'intervention, le volet entend limiter ses opérations au chapitre de l'élimination virtuelle aux effluents des établissements industriels visés par SLV 2000. Il se donne comme étape pour atteindre

l'élimination virtuelle des onze substances les *Objectifs environnementaux de rejet (OER)*, tels que calculés par le ministère de l'Environnement du Québec

Dans le cadre de SLV 2000, le volet a adopté un principe pour la vérification et la démonstration de l'atteinte des *Objectifs environnementaux de rejet* et de l'élimination virtuelle par l'utilisation des meilleurs protocoles analytiques applicables. Des protocoles dont les limites de détection permettent d'atteindre au moins les niveaux de performance analytiques spécifiés dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000* (Section 4, Exigences liées aux travaux analytiques) devaient constituer des exigences minimales.

Dans le cas d'une substance donnée, si l'investigation ne permet pas de statuer de façon catégorique sur l'atteinte des *Objectifs environnementaux de rejet* (par exemple, si la limite de détection de la méthode choisie est supérieure à l'objectif environnemental), l'élimination virtuelle de cette substance ne pourra être considérée comme atteinte. Dans ce cas, la démonstration définitive devra faire appel à une investigation plus poussée: soit à l'aide de méthodes d'analyses plus performantes, soit par une caractérisation plus élaborée (c'est-à-dire sur une période plus longue que trois jours), etc. Pour les besoins de SLV 2000, la responsabilité de cette démonstration, bien que non obligatoire, appartient à l'entreprise concernée.

Selon le volet Protection, le choix des *Objectifs environnementaux de rejet* se veut une base solide, cohérente et efficace d'une stratégie pour atteindre l'élimination virtuelle des substances prioritaires. Au plan de l'environnement, la promotion et le respect des *Objectifs environnementaux de rejet* d'ici la fin de SLV 2000 peuvent être considérés comme un grand pas vers l'acceptation et la mise en place de l'élimination virtuelle des substances préoccupantes. Au strict plan administratif, la stratégie préconisée par le volet Protection est compatible et cohérente avec la *Politique de gestion des substances toxiques* du gouvernement canadien.

4. RÉSULTATS

Les onze substances visées par le volet Protection font aussi l'objet de négociations au niveau international, afin de réduire leurs émissions atmosphériques. En effet, elles peuvent voyager sur de grandes distances et contaminer l'environnement de pays où elles ne sont pas utilisées.

Toutefois, les résultats de cette étude ne concernent que six des onze substances identifiées par le programme SLV 2000. Les autres substances (trois pesticides, un additif pour l'essence et un produit

ignifuge) ne sont plus fabriquées, utilisées et rejetées par les établissements dans l'environnement. Pour cette raison, des analyses n'ont pas été effectuées pour les détecter dans les effluents liquides.

4.1. Les BPC

Lors des caractérisations effectuées dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent ou des caractérisations effectuées par l'Association des industries forestières du Québec (AIFQ), les BPC (méthode. groupes homologues-étalons congénères) ont été retrouvés uniquement dans les effluents de quatre fabriques de pâtes et papiers qui recyclent du papier. Ils étaient utilisés autrefois dans les encres d'imprimerie et le sont encore aujourd'hui dans certains pays où ils ne sont pas bannis. Cependant, des congénères de BPC se retrouvent également dans divers colorants et pourraient être une des sources ponctuelles de BPC.

En 1993, quatre fabriques de pâtes et papiers rejetaient 28 g/d de BPC. En 1996, selon les données fournies par les fabriques de pâtes et papiers en vertu du *Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers* du Québec, aucune des 38 fabriques de pâtes et papiers faisant partie de SLV 2000 ne détectait des BPC (méthode par congénères).

La limite de détection de la méthode utilisée n'était cependant pas adéquate pour vérifier le respect de tous les OER, on ne peut donc pas se prononcer sur le respect de la première étape devant mener à l'élimination virtuelle des BPC pour les fabriques de pâtes et papiers.

4.2. Le benzo*(a)*pyrène

Le benzo*(a)*pyrène (BaP) fait partie de la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et se retrouve principalement dans les rejets des alumineries qui utilisent le procédé *Söderberg* à goujons horizontaux où il est surtout émis à l'atmosphère. Il y en a aussi dans leurs effluents liquides en concentration très faible.

Lors des caractérisations effectuées dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent et de Saint-Laurent Vision 2000, le benzo*(a)*pyrène a été mesuré dans cinq alumineries, un établissement du secteur de la métallurgie et une fabrique de pâtes et papiers. Une particularité concernant le BaP: un objectif environnemental de rejet est calculé pour l'ensemble des HAP prioritaires que constitue le groupe 1, tel que défini dans le document du ministère de l'Environnement du Québec « Critères de qualité de l'eau » (annexe 1) et pas seulement pour le benzo*(a)*pyrène.

Tableau 2

Charges et Objectifs environnementaux de rejet pour le BaP rejeté en 1998 par les établissements industriels du PASL et de SLV 2000

Établissements industriels	Charge (g/d)	OER* (g/d)	OER* (mg/L)
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Beauharnois)	0,19	1,49	0,0003
Société canadienne de métaux Reynolds ltée (Baie-Comeau)	3,28	3,5	
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Jonquière)	5	13,5	
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Grande-Baie)	0,00183	0,052	0,06
Norton Céramiques avancées du Canada inc. (Shawinigan)	0,4	20(1)	3,1 µg/L
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Shawinigan)	3	17,4(2)	3,1 µg/L

*OER pour l'ensemble des HAP du groupe 1
Limite de détection pour le BaP = 0,0004 mg/L
(1) La charge équivaut à 20 g/d pour un débit correspondant à celui de la caractérisation en 1995
(2) La charge équivaut à 17,4 g/d pour un débit correspondant à celui de la caractérisation en 1995

Selon le Tableau 2, six des 106 établissements industriels associés à SLV 2000 rejettent toujours du BaP en 1998, mais aucun établissement rejette des charges supérieures aux charges acceptables calculées selon la méthode des OER. Entre 1993 et 1998, la réduction du BaP a été de 14 %.

4.3. Le mercure

Entre 1993 et 1998, 23 établissements industriels des secteurs de la métallurgie, de la chimie inorganique et des pâtes et papiers rejetaient un total de 364 g/d de mercure, selon les caractérisations effectuées dans le cadre du PASL, de SLV 2000 et de l'AIFQ pour certaines fabriques de pâtes et papiers. On constate que le mercure provient souvent des matières premières utilisées par ces secteurs industriels, dans le minerai par exemple.

En 1998, 17 de ces établissements (Tableau 3) rejettent toujours du mercure pour un total de 44 g/d. De ce nombre, 11 rejettent des charges supérieures aux charges acceptables calculées selon la méthode des OER et 6 établissements rejettent leurs effluents dans un réseau d'égout municipal où aucun OER n'est calculé.

Tableau 3
Charges et Objectifs environnementaux de rejet pour le mercure rejeté en 1998 par les établissements industriels du PASL et de SLV 2000

Établissements industriels	Charge (g/d)	OER (g/d)	OER (mg/L)
Métallurgie Noranda inc. Affinerie CCR (Montréal-Est)	2	en réseau	en réseau
Produits chimiques Expro inc. (Saint-Timothée)	0,33	en réseau	en réseau
PPG Canada inc. (Beauharnois)	3,8	0,103	0,00016
Solutia inc. (LaSalle)	0,585	en réseau	en reseau
Pratt & Whitney inc. (Longueuil)	0,1259	en réseau	en réseau
Produits Nacan ltée (Boucherville)	0,0183	en réseau	en réseau
Tioxide Canada inc. (Tracy)	1	0,34	0,0003
ICI Canada inc. Secteur forestier (Bécancour)	3	0,03	0,006
Ultramar Canada inc. (Saint-Romuald)	3	2,84	0,0003
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Jonquière)	23	8,09	0,0001
Mine Wabush (Sept-Îles)	2	0,042	0,000013
Chemprox Chimie inc. (Bécancour)	0,14	0,053	0,00017
Les Emballages Knowlton inc. (Lac Brome)	2	en réseau	en réseau
Général Motors du Canada ltée (Boisbriand)	0,04	0,00508	0,0001
Albright & Wilson Amérique Limitée (Buckingham)	2,7	0,96	0,0003
Le Manufacturier Granford inc. (Saint-Alphonse)	0,0059	0,0012	0,000013
Sivaco Québec, div. de Ivaco inc. (Marieville)	0,2	0,0031	9,3E-6

Limite de détection pour le mercure = 0,0002 mg/L

Par ailleurs, lors des caractérisations initiales du PASL et de SLV 2000, le mercure avait été détecté dans l'effluent d'une fabrique de pâtes et papiers. L'absence de suivi sur le mercure au niveau des règlements fédéral et provincial sur les fabriques de pâtes et papiers ne permet pas de mettre à jour ces données sur le mercure. Entre 1993 et 1998, la réduction du mercure a été de 88 %.

4.4. Les dioxines et furanes

Les dioxines et furanes ont été retrouvés principalement dans les effluents des fabriques des pâtes et papiers qui opéraient un procédé de blanchiment au chlore. En mai 1992, le gouvernement fédéral adoptait le *Règlement sur les dioxines et les furanes chlorés dans les effluents des fabriques de pâtes et papiers*. Ce règlement avait prévu qu'à compter du 1er juillet 1992 ou du 1er janvier 1994 (selon la date de mise en exploitation), il serait interdit à une fabrique de pâtes et papiers, exploitant une usine de blanchiment au chlore, de rejeter ou d'autoriser que soit rejeté dans l'environnement un effluent final qui contient une concentration mesurable de 2,3,7,8-TCDD (dioxines) ou une concentration mesurable de 2,3,7,8-TCDF (furanes). En septembre 1992, le gouvernement du Québec adoptait le *Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers* en vertu duquel aucun effluent ne doit contenir une concentration totale de dioxines chlorées et de furanes chlorés supérieure à 15 picogrammes par litre exprimée en équivalent toxique à la 2,3,7,8-TCDD.

Les dioxines et furanes ont été détectés dans 13 établissements industriels des secteurs des pâtes et papiers, de la métallurgie et de la chimie inorganique, lors des caractérisations effectuées dans le cadre du PASL et de SLV 2000.

Malgré que la liste officielle de SLV 2000 réfère exclusivement à la 2,3,7,8-TCDD et au 2,3,7,8-TCDF, le volet Protection a choisi d'examiner l'ensemble des dioxines et furanes chlorés à l'instar des principaux intervenants concernés par la question. Le tableau 4 présente les résultats de dioxines et furanes chlorés exprimés en équivalent toxique à la 2,3,7,8-TCDD, une façon reconnue par la communauté scientifique de présenter ce type de résultats. En effet, des 210 dioxines et furanes connus, 17 contribuent plus particulièrement à la toxicité d'un mélange complexe et soulèvent des préoccupations majeures. On retrouve ces substances et leurs facteurs d'équivalence à l'annexe 2 du présent rapport.

Tableau 4
Charges et Objectifs environnementaux de rejet pour les dioxines et furanes chlorés rejetés en 1998 par les établissements industriels du PASL et de SLV 2000

Établissements industriels	Charge (µg/d)	OER (µg/d)	OER (pg/L)
Pétromont soc. en commandite (Montréal-Est)	3,85	en réseau	en réseau
Spexel inc. (Beauharnois)	0,43	4,8	0,48
Les Papiers Perkins ltée (Candiac)	94,0	en réseau	en réseau
Les Industries de Préservation du Bois ltée (Tracy)	0,133	8,4	0,7
Abitibi-Consolidated inc. (Trois-Rivières)	97,0	29	2
Produits chimiques Sterling (Buckingham)	13,0	0,49	1,4
Papiers Domtar Centre d'affaires Windsor (Windsor)	45,0	9,8	0,15
Emballages Stone (Canada) inc. (Portage-du-Fort)	138,0	39	0,68
Industries James MacLaren inc. (Thurso)	78,8	12	0,27
Les produits Forestiers E.B. EDDY ltée (Hull)	2,08	13.	0,5
Tembec inc. (Témiscamingue)	250,0	12	0,24

Entre 1993 et 1995, 13 établissements rejetaient un total de 6519 µg/d de dioxines et furanes. En 1998, onze établissements ne rejettent plus que 722 µg/d de dioxines et furanes pour un taux de réduction de 89%. Des 11 établissements qui rejettent toujours des dioxines et furanes, 8 sont des fabriques de pâtes et papiers.

Des 11 établissements qui rejettent des dioxines et furanes, 3 ont des rejets inférieurs aux OER et 6 ont des rejets supérieurs aux OER. Les 2 autres établissements n'ont pas d'OER puisqu'ils sont en réseau.

4.5. L'hexachlorobenzène

L'hexachlorobenzène qui a été analysé lors des caractérisations du PASL et de SLV 2000 n'a jamais été détecté dans les effluents liquides des établissements industriels. L'hexachlorobenzène est un composé organique utilisé dans le passé comme pesticide et dont la fabrication et l'utilisation sont maintenant prohibées. Sa présence dans les effluents industriels était malgré tout possible comme sous-produit d'une réaction chimique ou comme impureté dans des produits.

5. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Dix-neuf établissements ont réussi à éliminer virtuellement les substances visées par des mesures d'assainissement ou des modifications de procédés soit :

Tableau 5

Établissements ayant éliminé virtuellement au moins une substance

Établissements industriels	Substances
Spexel inc. (Beauharnois)	Dioxines et furanes
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Beauharnois)	Benzo*(a)*pyrène
Albright & Wilson Amérique Limitée (Varennes)	Mercure
Kronos Canada inc. (Varennes)	Dioxines et furanes
Les Industries de Préservation du Bois ltée (Tracy)	Dioxines et furanes
QIT - Fer et Titane inc. (Tracy)	Mercure
Les produits Forestiers Daishowa ltée. (Québec)	BPC
Produits forestiers Donohue inc. (Clermont)	Benzo*(a)*pyrène
Société canadienne de métaux Reynolds ltée (Baie-Comeau)	Benzo*(a)*pyrène
Abitibi-Consolidated inc., division Port-Alfred (La Baie)	BPC
FjordCell inc. (Jonquière)	Dioxines et furanes, BPC
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Grande-Baie)	Benzo*(a)*pyrène
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Jonquière)	Benzo*(a)*pyrène
Les Services T.M.G. inc., mine Niobec (St-Honoré)	Mercure
Norton Céramiques avancées du Canada inc. (Shawinigan)	Benzo*(a)*pyrène
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Shawinigan)	Benzo*(a)*pyrène
IBM Canada ltée. (Bromont)	Mercure
Papiers Scott ltée (Lennoxville)	Mercure, BPC
Les produits Forestiers E.B.EDDY ltée (Hull)	Dioxines et furanes

Quatre établissements ont réussi à éliminer les substances visées sous la limite de détection.

Tableau 6

Établissements ayant réduit les substances sous la limite de détection

Établissements industriels	Substances
Les Produits Forestiers Daishowa ltée. (Québec)	BPC
Abitibi-Consolidated inc., division Port-Alfred (La Baie)	BPC
FjordCell inc. (Jonquière)	BPC
Papiers Scott ltée (Lennoxville)	BPC

Le tableau suivant présente l'évolution de la réduction des rejets de substances prioritaires entre 1993 et 1998 :

Tableau 7
Pourcentage de réduction des substances toxiques persistantes et bioaccumulables entre 1993 et 1998

	1993		1998		
	Nombre d'établissements	Quantité rejetée	Nombre d'établissements	Quantité rejetée	% réduction
BPC (1)	4	28 g/d	4	0	100
Dioxines et furanes	13	6519 µg/d	11	722 µg/d	89
Mercure	23	364 g/d	17	44 g/d	88
Benzo*(a)*pyrène	7	14 g/d	6	12 g/d	14

(1) sous la limite de détection

6. CONCLUSION

Les résultats montrent qu'il y a eu des progrès entre 1993 et 1998 relativement à la réduction des substances visées par l'élimination virtuelle et en particulier dans le cas des BPC, des dioxines et furanes et du mercure. Dix-neuf établissements industriels ont réussi à respecter les OER ce qui constitue la première étape vers l'élimination virtuelle grâce à des mesures d'assainissement ou des modifications de procédés (voir tableau 5). D'autres ont démontré une baisse des charges déversées, mais la performance actuelle des méthodes analytiques n'a pas permis de démontrer le respect des OER (voir tableau 6).

L'objectif que s'est fixé le volet Protection de réduire les rejets à des niveaux comparables aux objectifs environnementaux à la fin de SLV 2000 en mars 1998 n'a donc pas été complètement atteint malgré les efforts consentis par les établissements visés.

RÉFÉRENCES

Commission mixte internationale, ***Une stratégie pour l'élimination virtuelle des substances toxiques rémanentes***, Volumes 1 et 2, août 1993.

Environnement Canada, ***Critères de sélection des substances destinées à l'élimination virtuelle,*** rapport final, 15 septembre 1994, 27 p.

Environnement Canada, ***Politique de gestion des substances toxiques***, juin 1995, 10 p.

Saint-Laurent Vision 2000, volet Protection, ***Stratégie pour l'élimination virtuelle des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables***, rapport interne, 9 août 1996, 20 p.

Saint-Laurent Vision 2000, volet Protection, ***L'élimination virtuelle des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables, une réalité pour Saint-Laurent Vision 2000,*** juin 1999, 4 p.

Environnement Canada, ***Élimination virtuelle des substances toxiques***, présentation au colloque de Saint-Laurent Vision 2000, volet Protection, 20 mars 1997 par Gilles Legault.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Critères de qualité de l'eau***, 1990a, (révisé 1992).

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Méthodologie de calcul des critères de qualité de l'eau pour les substances toxiques***, 1990b, (révisé 1992).

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Méthode de calcul des objectifs environnementaux de rejets pour les contaminants du milieu aquatique***, 1991 (révisé 1996).

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Mise à jour des Critères de contamination des organismes aquatiques pour les eaux de surface***, 1996, 8 pages.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ***Guide pour l'évaluation et la réduction des toxiques (GÉRT)***, 1993, version préliminaire.

ANNEXE 1

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
visés par les critères de qualité de l'eau

GROUPE 1 : HAP inclus dans les critères HAP totaux d'eau brute et de contamination d'organismes aquatiques

Benzo(a) anthracène
Benzo(b) fluranthène
Benzo(j) fluranthène
Benzo(k) fluranthène
Benzo(a) pyrène
Dibenzo(a,h)acridine
Dibenzo(a,j)acridine
Dibenzo(a,h)anthracène
7H-dibenzo(c,g)carbazole
Dibenzo(a,e)pyrène
Dibenzo(a,h)pyrène
Dibenzo(a,i)pyrène
Dibenzo(a,l)pyrène
Indeno(1,2,3-cd)pyrène
5-méthylchrysène

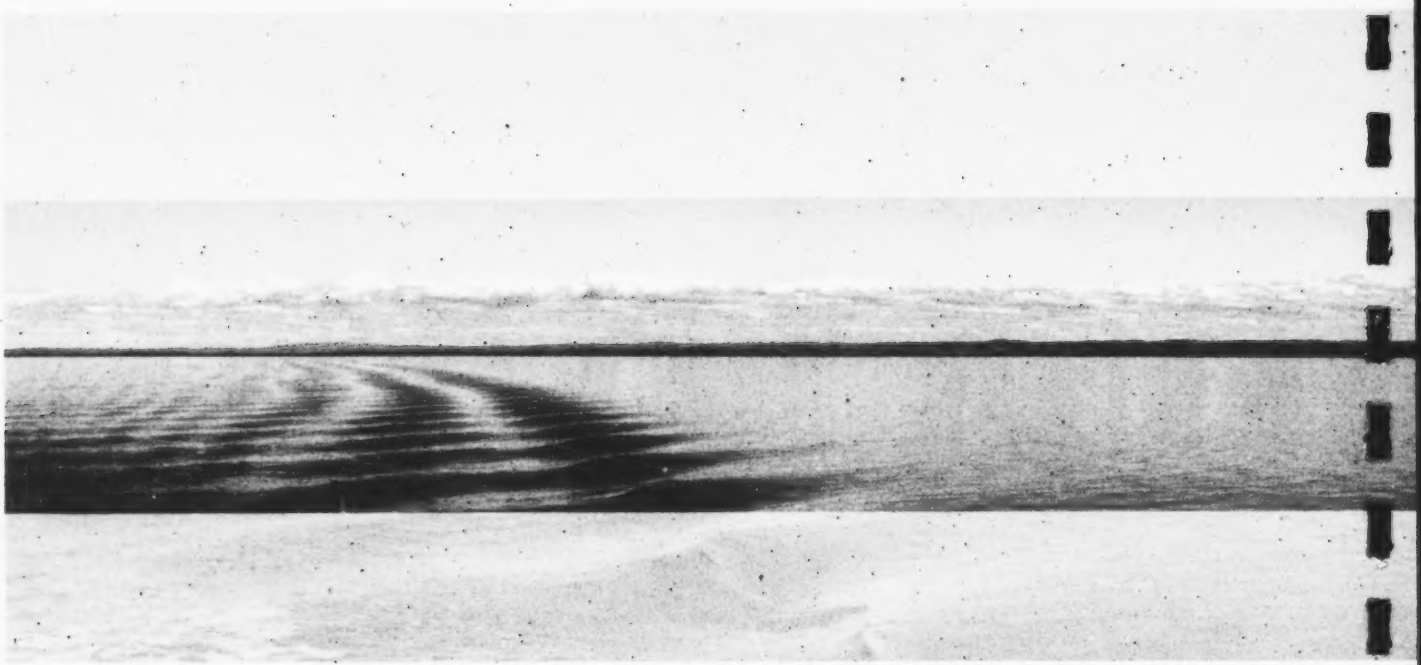
ANNEXE 2

Facteurs internationaux d'équivalence de la toxicité (FET)
pour les dioxines et les furanes

Congénères	FET
2,3,7,8-TCDD	1
1,2,3,7,8-P_5CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0,01
OCDD	0,001
2,3,7,8-TCDF	0,1
2,3,4,7,8-P_5CDF	0,5
1,2,3, 7,8-P_5CDF	0,05
1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0,01
1,2,3,4, 7,8,9-H_7CDF	0,01
OCDFF	0,001

(Modifié de NATO/CCMS, 1988)

Des 210 dioxines et furanes, 17 contribuent le plus à la toxicité d'un mélange complexe et soulèvent le plus de préoccupation. Il ne faut pas en conclure que les 193 autres dioxines et furanes ne sont pas toxiques; cela signifie seulement que ces autres produits contribuent comparativement peu à la toxicité d'un mélange complexe.



L'imagier, Pierre Terrien